

# Manual de Procedimentos da Operação

## Módulo 5 - Submódulo 5.12

<b>Instrução de Operação</b>
<b>Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo</b>

<b>Código</b>	<b>Revisão</b>	<b>Item</b>	<b>Vigência</b>
<b>IO-ON.SE.4SP</b>	<b>113</b>	<b>3.1.1.2.</b>	<b>24/05/2023</b>

### MOTIVO DA REVISÃO

INCLUIDO OS PROCEDIMENTOS DA MOP/ONS 199-S/2023 QUE ALTERAM ESTA IO, ATUALIZANDO OS ITENS 5.1 E 7.3

### LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

CNOS	COSR-SE	COSR-S	AES Brasil	ARARAQUARA
Bracell	CANTAREIRA	CARBOCLORO	CBA	CELEO
CESP	COPEL G e T	COPEL DIS	COPREL	COTESA
CPFL	CPFL Piracicaba	CTEEP	EDP São Paulo	Eldorado
NEOENERGIA ELEKTRO	EMAE	ENEL DISTRIBUIÇÃO SÃO PAULO	Rio Paranapanema Energia	Rio Paraná Energia S.A
GERDAU	PETROBRAS	Evoitz	FURNAS	SOLVAY
STATE GRID	TAESA	TIJOÁ	TMT	Z Energia

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

## ÍNDICE

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CONCEITOS .....</b>	<b>3</b>
2.1. Área Elétrica de Operação Normal de 440/230 kV de São Paulo .....	3
<b>3. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>4</b>
<b>4. CONFIGURAÇÕES DE OPERAÇÃO E PROCEDIMENTOS ASSOCIADOS .....</b>	<b>5</b>
4.1. Operação dos transformadores defasadores da SE Rosana .....	5
<b>5. LIMITAÇÕES DA TRANSMISSÃO E/OU DA GERAÇÃO E PROCEDIMENTOS ASSOCIADOS .....</b>	<b>5</b>
5.1. Limite de fluxo na LT 440 kV Araraquara 2 / Araraquara C1 + C2 .....	5
<b>6. PROCEDIMENTOS PARA CONTROLE DE CARREGAMENTO .....</b>	<b>6</b>
6.1. Procedimentos Gerais para o Controle do Carregamento .....	6
6.2. Procedimentos específicos para o Controle do Carregamento .....	7
6.2.1. Controle de carregamento da LT 440 kV Ilha Solteira / Água Vermelha .....	7
6.2.2. Controle de carregamento da LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias .....	9
6.2.3. Controle de carregamento da LT 230 KV Andirá Leste / Assis .....	18
6.2.4. Controle de carregamento da LT 230 kV Salto Grande / Chavantes .....	19
6.2.5. Controle de carregamento da LT 138 kV Boa Hora / Jales C1 e C2 .....	19
6.2.6. Controle de carregamento do transformador TR-5 440/138/13,8 kV - 300 MVA da SE Água Vermelha .....	21
6.2.7. Controle de carregamento do transformador TR-15 440/138/13,8 kV – 300 MVA da SE Jupiá .....	21
6.2.8. Controle de carregamento do transformador TR-1 ou TR-2 440/138/13,8 KV –300 MVA da SE Mirassol II .....	22
6.2.9. Controle de carregamento da LT 138 kV Bauru / Bariri C1 e C2 .....	23
<b>7. PROCEDIMENTOS PARA O CONTROLE DE TENSÃO .....</b>	<b>25</b>
7.1. Procedimentos Gerais para Controle de Tensão .....	25
7.2. Faixas para controle de tensão nos barramentos .....	26
7.3. Controle de Tensão em Carga Leve ou Mínima .....	26
7.4. Controle de Tensão em Carga Média ou Pesada .....	31
7.5. Procedimentos específicos para o controle de tensão .....	32
7.5.1. Tensões elevadas na SE Ribeirão Preto 440 kV .....	32
7.5.2. Operação dos Compensadores Estáticos da SE Bauru e SE Santa Bárbara d'Oeste ..	33
7.5.3. Tensões baixas na rede de 440 kV nos períodos de carga pesada e média .....	34
<b>8. ANEXO 1 - RECURSOS DA ÁREA 440/230 KV DE SÃO PAULO PARA CONTROLE DE TENSÃO .....</b>	<b>38</b>

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

## 1. OBJETIVO

Estabelecer procedimentos para o controle da tensão, carregamento e limites da Área São Paulo 440/230 kV em operação normal, a serem seguidos pelos operadores dos Centros de Operação do ONS e pela Operação dos Agentes envolvidos, de acordo com os Procedimentos de Rede.

## 2. CONCEITOS

### 2.1. ÁREA ELÉTRICA DE OPERAÇÃO NORMAL DE 440/230 KV DE SÃO PAULO

A área 440/230 kV de São Paulo é constituída pelas instalações da tabela a seguir e pelos equipamentos e linhas de transmissão da Rede de Operação que as interligam. É também constituída pelas linhas de transmissão indicadas na tabela, cujas subestações onde se conectam não pertencem à Rede de Operação.

Instalações					
UHE Água Vermelha 440/138 kV	UHE Ilha Solteira	UHE Três Irmãos	UHE Jupia	UHE Taquaruçu	UHE Porto Primavera
UHE Capivara	SE Taubaté 440/230 kV	SE Araraquara 440/138 kV	SE Mogi Mirim III	SE Santo Ângelo 440 kV	SE Embu-Guaçu 440 kV
SE Cabreúva	SE Assis 440/230 kV	SE Bauru	SE Oeste	SE Sumaré	SE Bom Jardim
SE Santa Bárbara D'Oeste	SE Ribeirão Preto 440/138 kV	SE Gerdau	SE Araras	UHE Chavantes	UHE Piraju
UHE Salto Grande	SE Botucatu	SE Capão Bonito	SE Anhanguera 230 kV	SE Edgard de Souza	SE Pirituba
SE Centro-CTT	SE CBA 2	SE Avaré Nova	UHE Jurumirim	SE Getulina	SE Mirassol II
SE Solvay 440 kV	SE Centro-CTR	SE Itararé II	SE Porto Primavera	UHE Rosana	SE Salto
SE Toyota	SE Araraquara 2 440 kV	SE Da Mata	SE Valparaíso	UHE Nova Avanhandava	SE Biopav
UHE Promissão	UHE Ibitinga	UHE Bariri	UHE Barra Bonita	SE Jales	SE Votuporanga II
SE Cerquilha III	SE Guariroba 1	SE Piracicaba Transmissora	SE Paraguaçu Paulista II	SE Replan	SE Marechal Rondon
SE Água Azul	SE Fernão Dias 440 kV	SE Alta Paulista	SE Baguaçu	SE Bracell	SE Pedranópolis 01

A área 440/230 kV de São Paulo é também constituída pelas usinas conectadas na rede de distribuição citadas a seguir e despachadas centralizadamente pelo ONS:

Instalações				
UHE Caconde	UHE Canoas 1	UHE Canoas 2	UHE Euclides	UHE Jaguari

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
<b>Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo</b>	<b>IO-ON.SE.4SP</b>	<b>113</b>	<b>3.1.1.2.</b>	<b>24/05/2023</b>

Instalações				
			da Cunha	
UHE Limoeiro	UHE Ourinhos	UHE Paraibuna	UHE Paranapanema	UTE Paulínia Verde
UTE Três Lagoas	UTE Onça Pintada	UTE Predilecta		

As linhas de transmissão / equipamentos da Rede de Operação relacionados a seguir também pertencem à área 440/230 kV de São Paulo e fazem fronteira com outras áreas:

Linhas de Transmissão e Equipamentos Também Pertencentes à Área 440/230 kV de São Paulo		Fronteira com a área
Instalação	Linha de Transmissão / Equipamento	
SE Embu-Guaçu	Transformador de 440/345 kV	345/230 kV de São Paulo
SE Santo Ângelo	Transformador de 440/345 kV	345/230 kV de São Paulo
SE Taubaté	Transformador 440/230 kV	345/230 kV de São Paulo
UHE Salto Grande	LT 230 kV Andirá Leste / Salto Grande	230 kV do Paraná
SE Assis	LT 230 kV Assis / Andirá Leste	230 kV do Paraná
SE Itararé II	LT 230 kV Itararé II / Jaguariaíva	230 kV do Paraná
UHE Rosana	LT 230 kV Nova Porto Primavera / Rosana C1 ou C2	230 kV do Mato Grosso do Sul

### 3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

- 3.1. A operação normal da Área São Paulo 440 e 230 kV é feita por meio de ações de coordenação, supervisão e controle nas tensões dos barramentos e nos carregamentos dos equipamentos pertencentes à Rede de Operação.

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

#### 4. CONFIGURAÇÕES DE OPERAÇÃO E PROCEDIMENTOS ASSOCIADOS

##### 4.1. OPERAÇÃO DOS TRANSFORMADORES DEFAISADORES DA SE ROSANA

Em condição normal de operação os transformadores defasadores devem operar no modo manual com o comutador sob carga na posição 7 (avanço), que corresponde a um ângulo de 15,3° em vazio e 14,4° em carga.

#### 5. LIMITAÇÕES DA TRANSMISSÃO E/OU DA GERAÇÃO E PROCEDIMENTOS ASSOCIADOS

##### 5.1. LIMITE DE FLUXO NA LT 440 KV ARARAQUARA 2 / ARARAQUARA C1 + C2

Os limites de somatório do fluxo na LT 440 kV Araraquara 2 / Araraquara C1 e C2 são determinados em função da estabilidade de tensão na região, na ocorrência da contingência dupla dos circuitos dessa linha de transmissão.

Esses limites são calculados em função da carga SIN, despachos de potência nos Bipolos do Madeira, Xingu / Terminal Rio e Xingu / Estreito, bem como do FBTA e GPC (definidos na IO-ON.SSE), conforme tabela a seguir:

Referência para o somatório nos Bipolos Madeira, Xingu/ Terminal Rio e Xingu / Estreito são as SE Coletora Porto Velho e SE Xingu, respectivamente.

FBTA (MW)	Limite de fluxo das LT 440 kV Araraquara 2 / Araraquara C1 + C2 (MW) (sentido da SE Araraquara 2 para a SE Araraquara, medidos na SE Araraquara 2) E Soma dos fluxos nos Bipolos Madeira + Xingu / Terminal Rio + Xingu / Estreito > 8 GW		
	Carga SIN > 92 GW	82 < Carga SIN ≤ 92 GW	72 < Carga SIN ≤ 82 GW
FBTA ≤ 2000	Independente	Independente	Independente
2000 < FBTA ≤ 2200	2.450	2.600	2.900
2200 < FBTA ≤ 2400	2.350	2.500	2.900
2400 < FBTA ≤ 2600	2.250	2.400	2.900
2600 < FBTA ≤ 2800	2.150	2.300	2.600
2800 < FBTA ≤ 3000	2.050	2.200	2.600
3000 < FBTA ≤ 3100	2.000	2.100	2.600
3100 < FBTA ≤ 3200	2.000	2.000	2.600

A cada redução de **100 MW** para uma referência de GPC de 3.200 MW, é necessário reduzir **20 MW** adicionais no limite de somatório do fluxo nas LT 440 kV Araraquara 2 / Araraquara C1 e C2. Não há ganho de limites para valores de GPC acima de 3.200.

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Para controle do limite nas LT 440 kV Araraquara 2 / Araraquara C1 e C2, adotar os procedimentos a seguir:

Passo	Coordenação	Controle	Comando / execução	Procedimento	Objetivo/ Item de Controle		
1	CNOS	Centros do ONS	Agentes de Geração	Ocorrendo violação do limite do somatório do fluxo nas LT 440 kV Araraquara 2 / Araraquara, remanejar geração nas usinas constantes na tabela a seguir, considerando uma elevação de 100 MW. Referência: UHE Paulo Afonso  (sentido da SE Araraquara 2 para a SE Araraquara)			
				Usinas / Bipolos	MW	Usinas / Bipolos	MW
				Ilha Solteira, Nova Avanhandava, Promissão, Ibitinga, Bariri	-22	UHEs Canoas, Henry Borden (230 kV e 88 kV), Santa Branca, Jaguari UTEs Piratininga/Nova Piratininga, Cubatão	-6
				UHEs Três Irmãos, Jupiá 440 kV e 138 kV, Barra Bonita UTE Três Lagoas	-20	Bipolo Foz do Iguaçu / Ibiúna, UHEs Paraibuna, Mauá	-4
				UHEs Limoeiro, Caconde, Euclides da Cunha, São Domingos	-18	UHEs Itaipu 60 Hz, São Simão, Mascarenhas de Moraes, Porto Colômbia Usinas da região Sul	-2
				UHE Água Vermelha	-12	Bipolo do Madeira	26
				UHEs Porto Primavera, Taquaruçu, Capivara, Rosana, Jurumirim	-10	UHE Marimbondo	5
				UHEs Piraju, Chavantes, Ourinhos, Salto Grande (SP)	-8	Bipolo Xingu / Terminal Rio Usinas da área RJ	1

## 6. PROCEDIMENTOS PARA CONTROLE DE CARREGAMENTO

## 6.1. PROCEDIMENTOS GERAIS PARA O CONTROLE DO CARREGAMENTO

- 6.1.1. Caso a operação em tempo real verifique qualquer violação de limite operativo, caberá ao COSR-SE tomar as medidas corretivas cabíveis. Caso essas medidas venham a colocar em risco a segurança do sistema ou a provocar corte de carga, o COSR-SE deve contatar o Agente e solicitar autorização para utilização do equipamento ou linha de transmissão com carregamento superior àquele informado no Cadastro de Informações Operacionais específico. Nesse caso, o Centro de Operação do ONS deve registrar:

- 6.1.1.1. Dia e horário da solicitação do ONS ao Agente;
- 6.1.1.2. Dia e horário da concordância ou não do Agente com a solicitação do ONS;

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

6.1.1.3. Período de operação com valores superiores aos especificados no Cadastro de Limites Operacionais de Linhas de Transmissão e Transformadores da Área Elétrica em questão.

## 6.2. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS PARA O CONTROLE DO CARREGAMENTO

### 6.2.1. CONTROLE DE CARREGAMENTO DA LT 440 KV ILHA SOLTEIRA / ÁGUA VERMELHA

#### 6.2.1.1. PARA CONTINGÊNCIA DUPLA DAS LT 440 KV ILHA SOLTEIRA / MIRASSOL II C1 E C2

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Item de Controle/Objetivo
1	COSR-SE	COSR-SE	---	<p>Monitorar a seguinte inequação:</p> $P(ILS/AGV) + 0,30 P(ILS/MIR II C1+C2) \leq 1524 \text{ MW}$ <p>Onde:</p> <p><b>P(ILS/AGV)</b> = Fluxo de potência ativa na LT 440 kV Ilha Solteira / Água Vermelha, neste sentido;</p> <p><b>P(ILS/MIR II C1+C2)</b> = Somatório dos fluxos de potência ativa nos circuitos 1 e 2 da LT 440 kV Ilha Solteira / Mirassol II, neste sentido.</p>	Prevenir sobrecarga na LT 440 kV Ilha Solteira / Água Vermelha, na ocorrência de perda dupla da LT 440 kV Ilha Solteira / Mirassol II C1 e C2.
2	Ocorrendo <b>violação</b> da inequação, deve ser adotado o seguinte procedimento:				
2.1	COSR-SE	COSR-SE	Rio Paraná Energia	Ligar o Esquema de Controle de emergência da Usina/Subestação Ilha Solteira.	<p>- Manter esquema ligado enquanto a inequação do passo 1 esteja violada;</p> <p>- A Rio Paraná Energia deve informar quais as unidades geradoras foram selecionadas para o corte;</p> <p>- Esquema descrito na IO-EE.SE.4SP.</p>
3	Com o esquema ligado, deve ser monitorada a seguinte inequação para garantir a eficiência do corte de geração na UHE Ilha solteira na perda dupla dos 2 circuitos da LT 440 kV Ilha Solteira / Mirassol II:				

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/Execução	Procedimento	Item de Controle/Objetivo		
	COSR-SE	COSR-SE	---	<p><b>P(ILS/AGV) + 0,30 P (ILS/MIR II C1+C2) – 0,32 Corte UHE ILHA SOLTEIRA ≤ 1524 MW</b></p> <p>Onde:</p> <p><b>P (ILS/AGV)</b> = Fluxo de potência ativa na LT 440 kV Ilha Solteira / Água Vermelha, neste sentido;</p> <p><b>P (ILS/MIR II C1+C2)</b> = Somatório dos fluxos de potência ativa nos circuitos 1 e 2 da LT 440 kV Ilha Solteira / Mirassol II, neste sentido.</p> <p><b>Corte UHE ILHA SOLTEIRA</b> = Valor em MW do corte de geração realizado na UHE Ilha Solteira pelo ECE</p>	Prevenir sobrecarga na LT 440 kV Ilha Solteira / Água Vermelha, na ocorrência de perda dupla da LT 440 kV Ilha Solteira / Mirassol II C1 e C2, considerando a atuação do Esquema de Controle de emergência da Usina/Subestação Ilha Solteira.		
3.1	Ocorrendo violação da inequação, remanejar geração nas usinas definidas na tabela a seguir, considerando uma elevação de geração para : Referência: UHE Paulo Afonso						
3.2	CNOS	COSR-SE/COSR-NCO	AGENTES DE GERAÇÃO	Usina	%	Usina	%
				UHE Água Vermelha	-19	UHE Promissão, CJ Fotovoltaico Guaimbê e CJ Fotovoltaico Dracena	13
				UHE São Simão	-7	UHE Nova Avanhandava	16
				UHE Marimbondo	-2	UHE Jupiá e UTE Três Lagoas	20
				UHEs Itumbiara e Cachoeira Dourada	-1	UHE Três Irmãos	25
				UHE Porto Primavera, Taquaruçu, Ibitinga e Bariri	10	UHE Ilha Solteira	31
4	Caso a inequação do passo 1 <b>volte a ser atendida</b> , deve ser adotado o seguinte procedimento:						
4.1	COSR-SE	COSR-SE	Rio Paraná Energia	Desligar o Esquema de Controle de emergência da Usina/Subestação Ilha Solteira.	<p>- Esquema desligado com a inequação do passo 1 atendida;</p> <p>- Esquema descrito na IO-EE.SE.4SP.</p>		



Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

## 6.2.2. CONTROLE DE CARREGAMENTO DA LT 440 KV BOM JARDIM / FERNÃO DIAS

### 6.2.2.1. PARA CONTROLE DE CARREGAMENTO DA LT 440 KV BOM JARDIM / FERNÃO DIAS

Passo	Coordenação	Controle	Comando e Execução	Procedimento	Item de Controle / Objetivo
1				Ocorrendo carregamento elevado, com tendência de sobrecarga, na LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias (sentido de SE Fernão Dias para SE Bom Jardim), adotar os seguintes procedimentos:	
1.1	COSR-SE	COSR-SE	COPEL	Desligar um dos transformadores 500/440 kV da SE Fernão Dias, preferencialmente o BTF3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluxo de potência ativa na transformação 500/440 kV da SE Fernão Dias <math>\leq 2.100</math> MW</li> <li>Conforme IO-PM.SE.5SE.</li> <li>O desligamento deste transformador reduz em torno de 5% o carregamento da LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias.</li> </ul>
2				Enquanto permanecerem em operação apenas dois transformadores de 500/440 kV da SE Fernão Dias, as seguintes inequação deverão ser monitoradas e controladas:	
2.1	COSR-SE	COSR-SE	∴	<b>Inequação 1:</b>  <b><math>1,58 P(\text{TR } 500/440 \text{ kV FDI}) &lt; 1600 \text{ MW}</math></b>  Onde:  P(TR 500/440 kV FDI): Fluxo de potência ativa em um dos transformadores 500/440 kV da SE Fernão Dias que permaneceram ligados, no sentido do 500 kV para o 440 kV.  1600 MW: Limite de curta duração de um dos transformadores de 500/440 kV da SE Fernão Dias, considerando um fator de potência de 0,95.	Evitar que a contingência de um dos transformadores em operação de 500/440 kV da SE Fernão Dias ocasione sobrecarga na unidade remanescente.

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando e Execução	Procedimento	Item de Controle / Objetivo		
2.2	COSR-SE	COSR-SE	--	<p><b>Inequação 2:</b> <b><math>P(\text{FDI}/\text{BOJ}) + 0,25x P(\text{FDI}/\text{STCA}) &lt; 1770 \text{ MW}</math></b></p> <p>Onde: <b><math>P(\text{FDI}/\text{BOJ})</math></b> = Fluxo de potência ativa na LT 440 kV Fernão Dias / Bom Jardim, no sentido de Fernão Dias para Bom Jardim, medido no terminal Fernão Dias;</p> <p><b><math>P(\text{FDI}/\text{STCA})</math></b> = Fluxo de potência ativa na LT 500 kV Fernão Dias / Campinas, no sentido de Fernão Dias para Campinas, medido no terminal Fernão Dias.</p> <p><b>1770 MW</b> = Capacidade de emergência de longa duração da LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias, considerando a parcela de potência reativa.</p>	<p>Evitar sobrecarga inadmissível na LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias em caso de contingência da LT 500 kV Campinas / Fernão Dias.</p> <p>Nota: Esta inequação considera um dos transformadores 500/440 kV – 1200 MVA da SE Fernão Dias aberto para controle de carregamento da LT em regime normal de operação.</p>		
2.3	Ocorrendo violação da <b>Inequação 1</b> , do passo 2.1, remanejar geração nas usinas definidas na tabela a seguir, considerando elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso. Sentido do 500 kV para o 440 kV						
2.3.1	CNOS	COSR-SE / COSR-S	Agentes de Geração	Usina	%	Usina	%
				UHE Paraibuna	-12	Elo CC de Itaipu, UHE Promissão, Canoas 1 e 2, UHE Nova Avanhandava, UHE Capivara, UHE Taquaruçu, Jupiá 440 kV e 138 kV, UHE Porto Primavera, UHE Rosana, UTE Três Lagoas	-5
				UHE Jaguari	-10	Usinas da região Sul, UHE Três Irmãos, UHE Ila Solteira, UHE Itaipu 60 Hz	-4
				UHE Barra Bonita, UHE Bariri, UHE Jurumirim, UHE Piraju, UHE Henry Borden, UTE Cubatão, UTE Nova Piratininga	-7	Elos CC Xingu-Estreito	2

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando e Execução	Procedimento		Item de Controle / Objetivo	
				UHE Ibitinga, UHE Salto Grande (SP), UHE Ourinhos, UHE Chavantes	-6		
2.4 Ocorrendo violação da <b>Inequação 2</b> , do passo 2.2, remanejar geração nas usinas definidas na tabela a seguir, considerando elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso. Sentido do 500 kV para o 440 kV							
2.4.1	CNOS	COSR-SE / COSR-S	AGENTES DE GERAÇÃO	Usina	%	Usina	%
				UHE Barra Bonita, Bariri, Jurumirim	-12	Elo CC Xingu – Terminal Rio UHEs Funil, Fontes, Pereira Passos, Nilo Peçanha UTEs Baixada Fluminense, Termorio, Seropédica, Santa Cruz, do Atlântico	5
				UHEs Piraju, Chavantes, Ourinhos	-11	UHEs Ilha dos Pombos, Anta, Simplício UTEs Angra 1 e 2	3
				UHEs Ibitinga, Salto Grande (SP), Promissão UTEs Piratininga, Nova Piratininga	-10	Elo CC de Xingu – Estreito UHE Rosal UTEs GNA1, Termomacaé, Norte Fluminense	2
				Elo CC de Itaipu UHEs Henry Borden 88 kV e 230 kV, Nova Avanhandava, Mauá, Canoas 1 e 2, Capivara, Taquaruçu, Porto Primavera, Rosana, Jupiá 440 kV UTE Cubatão	-9		
3 Não sendo suficiente ou possível executar o desligamento da transformação 500/440 kV da SE Fernão dias conforme procedimento do passo 1.1, remanejar geração nas usinas constantes na tabela a seguir, considerando elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso (sentido da SE Fernão Dias para a SE Bom Jardim)							
3.1	CNOS	COSR-SE / COSR-S	Agentes de Geração	Usina	%	Usina	%
				UHE Jurumirim, UHE Barra Bonita e UHE Bariri	-11	Usinas da região Sul, UHE Itaipu 60 Hz; Conjunto Boa Hora	-5

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando e Execução	Procedimento		Item de Controle / Objetivo	
				UHE Chavantes, UHE Ibitinga, UHE Ourinhos, UHE Promissão  UTE Nova Piratininga	-10	UHE Agua Vermelha; UFV Pedranópolis	-4
				UHE Henry Borden, UHE Canoas, UHE Nova Avanhandava, UHE Salto Grande (SP), UHE Jupia (440 kV), UTEs Cubatão	-9	Elo CC Madeira, UHE São Simão, UHE Marimbondo	-2
				UHE Rosana, UHE Ilha Solteira, UHE Porto Primavera, UHE Jupia (138 kV), UHE Três Irmãos, Capivara, UHE Taquaruçu, UTE Três Lagoas, UFVs Pereira Barreto, Dracena, Castilho	-8	Usinas da área Rio Elos CC Xingu-Terminal Rio	4
				Elo CC de Itaipu, UHEs Limoeiro, Euclides da Cunha, Caconde, Mauá	-7	Elo CC Xingu-Estreito	1
				UHE Jaguará	-6		
4	Para retorno à operação do transformador de 500/440 kV da SE Fernão Dias, desligado para controle de carregamento da LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias, adotar os procedimentos a seguir:						
4.1	COSR-SE	COSR-SE	COPEL	Ligar o transformador 500/440 kV da SE Fernão Dias		<ul style="list-style-type: none"><li>Fluxo de potência ativa na LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias <math>\leq 1370</math> MW, com tendência de redução;</li><li>Fluxo de potencia ativa da <b>inequação 2</b> menor que 1370 MW: <b><math>P(FDI/BOJ) + 0,25x P(FDI/STCA) ] &lt; 1370</math> MW</b></li><li>Conforme IO-PM.SE.5SE.</li></ul>	

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

#### 6.2.2.2. PARA CONTINGÊNCIA DA LT 500 KV CAMPINAS / FERNÃO DIAS

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Item de Controle/Objetivo
1	COSR-SE	COSR-SE	---	<p>Monitorar a inequação:</p> $P(\text{FDI/BOJ}) + 0,27 \times P(\text{FDI/STCA}) < 1770 \text{ MW}$ <p>Onde:</p> <p><b>P(FDI/BOJ)</b> = Fluxo de potência ativa na LT 440 kV Fernão Dias / Bom Jardim, no sentido de Fernão Dias para Bom Jardim, medido no terminal Fernão Dias;</p> <p><b>P(FDI/STCA)</b> = Fluxo de potência ativa na LT 500 kV Fernão Dias / Campinas, no sentido de Fernão Dias para Campinas, medido no terminal Fernão Dias.</p> <p><b>1770 MW</b> = Capacidade de emergência de longa duração da LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias, considerando a parcela de potência reativa.</p>	<p>Evitar sobrecarga inadmissível na LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias em caso de contingência da LT 500 kV Campinas / Fernão Dias.</p> <p>Nota: Esta inequação considera os três transformadores 500/440 kV – 1200 MVA da SE Fernão Dias em operação.</p>
Ocorrendo violação da inequação acima, adotar os seguintes procedimentos:					
1.1	COSR-SE	COSR-SE	COPEL	Desligar um dos transformadores 500/440 kV da SE Fernão Dias, preferencialmente o BTF3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluxo de potência ativa na transformação 500/440 kV da SE Fernão Dias <math>\leq 2.100 \text{ MW}</math></li> <li>Conforme IO-PM.SE.5SE.</li> <li>O desligamento deste transformador reduz em torno de 5% o carregamento da LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias.</li> </ul>
2	Enquanto permanecerem em operação apenas dois transformadores de 500/440 kV da SE Fernão Dias, as seguintes inequações deverão ser monitoradas e controladas:				

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Item de Controle/Objetivo
2.1	COSR-SE	COSR-SE	---	<p><b>Inequação 1:</b></p> $1,58 P(\text{TR } 500/440 \text{ kV FDI}) < 1600 \text{ MW}$ <p>Onde:</p> <p>P(TR 500/440 kV FDI): Fluxo de potência ativa em um dos transformadores 500/440 kV da SE Fernão Dias que permaneceram ligados, no sentido do 500 kV para o 440 kV.</p> <p>1600 MW: Limite de curta duração de um dos transformadores de 500/440 kV da SE Fernão Dias, considerando um fator de potência de 0,95.</p>	Evitar que a contingência de um dos transformadores em operação de 500/440 kV da SE Fernão Dias ocasione sobrecarga na unidade remanescente.
2.2	COSR-SE	COSR-SE	---	<p><b>Inequação 2:</b></p> $P(\text{FDI/BOJ}) + 0,25x P(\text{FDI/STCA}) < 1770 \text{ MW}$ <p>Onde:</p> <p><b>P(FDI/BOJ)</b> = Fluxo de potência ativa na LT 440 kV Fernão Dias / Bom Jardim, no sentido de Fernão Dias para Bom Jardim, medido no terminal Fernão Dias;</p> <p><b>P(FDI/STCA)</b> = Fluxo de potência ativa na LT 500 kV Fernão Dias / Campinas, no sentido de Fernão Dias para Campinas, medido no terminal Fernão Dias.</p> <p><b>1770 MW</b> = Capacidade de emergência de longa duração da LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias, considerando a parcela de potência reativa.</p>	<p>Evitar sobrecarga inadmissível na LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias em caso de contingência da LT 500 kV Campinas / Fernão Dias.</p> <p>Nota: Esta inequação considera um dos transformadores 500/440 kV – 1200 MVA da SE Fernão Dias aberto para controle de carregamento da LT em regime normal de operação.</p>
2.3	Ocorrendo violação da <b>Inequação 1</b> , do passo 2.1, remanejar geração nas usinas definidas na tabela a seguir, considerando elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso. Sentido do 500 kV para o 440 kV				

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento		Item de Controle/Objetivo	
2.3.1	CNOS	COSR-SE / COSR-S	Agentes de Geração	Usina	%	Usina	%
				UHE Paraibuna	-12	Elo CC de Itaipu, UHE Promissão, Canoas 1 e 2, UHE Nova Avanhandava, UHE Capivara, UHE Taquaruçu, Jupiá 440 kV e 138 kV, UHE Porto Primavera, UHE Rosana, UTE Três Lagoas	-5
				UHE Jaguari	-10	Usinas da região Sul, UHE Três Irmãos, UHE Ilha Solteira, UHE Itaipu 60 Hz	-4
				UHE Barra Bonita, UHE Bariri, UHE Jurumirim, UHE Piraju, UHE Henry Borden, UTE Cubatão, UTE Nova Piratininga	-7	Elos CC Xingu-Estreito	2
				UHE Ibitinga, UHE Salto Grande (SP), UHE Ourinhos, UHE Chavantes	-6		
2.4	Ocorrendo violação da <b>Inequação 2</b> , do passo 2.2, remanejar geração nas usinas definidas na tabela a seguir, considerando elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso. Sentido do 500 kV para o 440 kV						
2.4.1	CNOS	COSR-SE / COSR-S	AGENTES DE GERAÇÃO	Usina	%	Usina	%
				UHE Barra Bonita, Bariri, Jurumirim	-12	Elo CC Xingu – Terminal Rio UHEs Funil, Fontes, Pereira Passos, Nilo Peçanha UTEs Baixada Fluminense, Termorio, Seropédica, Santa Cruz, do Atlântico	5
				UHEs Piraju, Chavantes, Ourinhos	-11	UHEs Ilha dos Pombos, Anta, Simplício UTEs Angra 1 e 2	3
				UHEs Ibitinga, Salto Grande (SP), Promissão UTEs Piratininga, Nova Piratininga	-10	Elo CC de Xingu – Estreito UHE Rosal UTEs GNA1, Termomacaé, Norte Fluminense	2

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento		Item de Controle/Objetivo	
				Elo CC de Itaipu UHEs Henry Borden 88 kV e 230 kV, Nova Avanhandava, Mauá, Canoas 1 e 2, Capivara, Taquaruçu, Porto Primavera, Rosana, Jupiá 440 kV UTE Cubatão	-9		
3	Não sendo possível executar o desligamento da transformação 500/440 kV da SE Fernão dias conforme procedimento do passo 1.1, remanejar geração nas usinas constantes na tabela a seguir, considerando elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso (sentido da SE Fernão Dias para a SE Bom Jardim)						
3.1	CNOS	COSR-SE / COSR-S	AGENTES DE GERAÇÃO	Usina	%	Usina	%
				UHE Barra Bonita, Bariri, Jurumirim	-12	Elo CC Xingu – Terminal Rio UHEs Funil, Fontes, Pereira Passos, Nilo Peçanha UTEs Baixada Fluminense, Termorio, Seropédica, Santa Cruz, do Atlântico	5
				UHEs Piraju, Chavantes, Ourinhos	-11	UHEs Ilha dos Pombos, Anta, Simplício UTEs Angra 1 e 2	3
				UHEs Ibatinga, Salto Grande (SP), Promissão, UTEs Piratininga, Nova Piratininga	-10	Elo CC de Xingu – Estreito UHE Rosal, UTEs GNA1, Termomacaé, Norte Fluminense	2
				Elo CC de Itaipu UHEs Henry Borden 88 kV e 230 kV, Nova Avanhandava, Mauá, Canoas 1 e 2, Capivara, Taquaruçu, Porto Primavera, Rosana, Jupiá 440 kV UTE Cubatão	-9		
4	Para retorno à operação do transformador de 500/440 kV da SE Fernão Dias, desligado para controle de carregamento da LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias, adotar os procedimentos a seguir:						
4.1	CO	CO	COPEL	Ligar o transformador 500/440 kV da SE Fernão Dias		<ul style="list-style-type: none"><li>Fluxo de potência ativa na LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias <math>\leq 1370</math> MW, com tendência de redução;</li><li>Fluxo de potencia ativa da <b>inequação 2</b> menor que 1370 MW: <math>P(\text{FDI/BOJ}) + 0,25x P(\text{FDI/STCA}) ] &lt;</math></li></ul>	



Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Item de Controle/Objetivo
					<b>1370 MW</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conforme IO-PM.SE.5SE.</li> </ul>

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

### 6.2.3. CONTROLE DE CARREGAMENTO DA LT 230 KV ANDIRÁ LESTE / ASSIS

#### 6.2.3.1. PARA CONTROLE DE CARREGAMENTO DA LT 230 KV ANDIRÁ LESTE / ASSIS

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento		Item de Controle/Objetivo	
1	Ocorrendo sobrecarga na LT 230 kV Andirá Leste / Assis, remanejar geração nas usinas definidas na tabela a seguir, considerando elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso (sentido de Assis para Andirá Leste)						
2	CNOS	COSR-SE / COSR-S	Agentes de Geração	Usina	%	Usina	%
				UHE Salto Grande (1)	-30	UHEs Barra Bonita, Bariri	-9
				UHE Ourinhos (1)	-28	UHE Gov. Jayme Canet Júnior, UTE Klabin Celulose	-8
				UHE Chavantes	-25	Usinas da região Sul, elo CC de Itaipu	-1
				UHE Piraju	-22	UHE Três Irmãos, Jupiá, Rosana	1
				UHE Jurumirim	-21	UHEs Capivara, Taquaruçu, Porto Primavera	2
				UHE Canoas 2 (1)	-19		
				(1) A elevação de geração das UHEs Salto Grande, Canoas 2 e Ourinhos causam aumento do carregamento da LT 230 kV Santo Grande / Chavantes e devem ser usadas somente se esta LT também não estiver com seu carregamento elevado.			

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

#### 6.2.4. CONTROLE DE CARREGAMENTO DA LT 230 KV SALTO GRANDE / CHAVANTES

##### 6.2.4.1. PARA CONTROLE DE CARREGAMENTO DA LT 230 KV SALTO GRANDE / CHAVANTES

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Item de Controle/Objetivo
1				Ocorrendo sobrecarga na LT 230 kV Salto Grande / Chavantes, remanejar geração nas usinas definidas na tabela a seguir, considerando elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso (sentido de Salto Grande para Chavantes)	
1.1	CNOS	COSR-SE / COSR-S	AGENTES DE GERAÇÃO	Usina	%
				UHE Chavantes	-32
				UHE Piraju	-28
				UHE Jurumirim	-26
				UHEs Bariri, Barra Bonita	-11
				UHE Gov. Jayme Canet Júnior, UTE Klabin Celulose	-6
				UHEs Capivara, Taquaruçu, Porto Primavera	2
				UHE Ourinhos (1)	3
				UHE Canoas 1 (1)	13
				UHE Canoas 2 (1)	18
				UHE Salto Grande (1)	22
<sup>(1)</sup> A redução de geração das UHEs Salto Grande, Canoas 1 e Canoas 2 causam aumento do carregamento da LT 230 kV Andirá Leste / Assis e da LT 230 kV Andirá Leste / Salto Grande e devem ser usadas somente se estas LTs também não estiverem com seus carregamentos elevados.					

#### 6.2.5. CONTROLE DE CARREGAMENTO DA LT 138 KV BOA HORA / JALES C1 E C2

##### 6.2.5.1. PARA CONTROLE DE CARREGAMENTO DA LT 138 KV BOA HORA / JALES C1 E C2

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Item de Controle/Objetivo
1				Ocorrendo carregamento elevado, com tendência de sobrecarga, na LT 138 kV Boa Hora / Jales C1 e C2, adotar os procedimentos abaixo:	

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Item de Controle/Objetivo		
1.1	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP	Manter a tensão no 138 kV da SE Água Vermelha em valor igual ou maior que 142 kV	Evitar problema de controle de tensão na área da distribuição		
1.2	Solicitar a CTEEP que efetue o desligamento da LT 138 kV Votuporanga II / São José do Rio Preto no terminal da SE São José do Rio Preto.						
1.3	Solicitar a CTEEP que efetue o desligamento da LT 138 kV Guarani / São José do Rio Preto no terminal da SE São José do Rio Preto.						
2	Não sendo possível ou suficiente o desligamento das LT 138 kV do procedimento do passo 1.2 e 1.3, remanejar geração nas usinas definidas na tabela a seguir, considerando elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso (sentido de Boa Hora para Jales)						
2.1	CNOS	COSR-SE	Agentes de Geração	Usina	%	Usina	%
				UHE Nova Avanhandava, Jupiá 138 kV, UTE Três Lagoas	-2	UHE Água Vermelha	1
				UHEs Três Irmãos, Jupiá 440kV, Porto Primavera, Capivara, Ilha Solteira, Taquaruçu e Rosana	-1	CJ Fotovoltaico Boa Hora	12
3	Verificando o somatório do fluxo de potência ativa da LT 138 kV Boa Hora / Jales C1 e C2 ≤ 86 MW, com tendência de redução, informar a CTEEP que pode retornar sequencialmente com a LT 138 kV Guarani / São José do Rio Preto e a LT 138 kV Votuporanga II / São José do Rio Preto .						

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

#### 6.2.6. CONTROLE DE CARREGAMENTO DO TRANSFORMADOR TR-5 440/138/13,8 KV - 300 MVA DA SE ÁGUA VERMELHA

##### 6.2.6.1. PARA CONTROLE DE CARREGAMENTO DO TRANSFORMADOR TR-5 440/138/13,8 KV - 300 MVA DA SE ÁGUA VERMELHA

Passo	Coordenação	Controle	Comando e Execução	Procedimento	Item de Controle / Objetivo
1	Ocorrendo sobrecarga, remanejar geração nas usinas definidas na tabela a seguir, considerando elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso (sentido do 440 kV para o 138 kV)				
2	CNOS	COSR-SE	Agentes De Geração	Usina	%
				CJ Fotovoltaico Boa Hora	-70
				CJ Fotovoltaico Pedranópolis	-55
				UHE Nova Avanhandava	-8
				UHE Promissão e UTE Três Lagoas	-7
				Usina	%
				UHE Ibitinga e UHE Bariri	-6
				UHE Jupia 138 kV e 440 kV	-5
				UHE São Simão	1
				UHE Água Vermelha	3

#### 6.2.7. CONTROLE DE CARREGAMENTO DO TRANSFORMADOR TR-15 440/138/13,8 KV – 300 MVA DA SE JUPIÁ

##### 6.2.7.1. PARA CONTROLE DE CARREGAMENTO DO TRANSFORMADOR TR-15 440/138/13,8 KV – 300 MVA DA SE JUPIÁ

Passo	Coordenação	Controle	Comando e Execução	Procedimento	Item de Controle / Objetivo
1	Para evitar sobrecarga nessa transformação no sentido do 440 kV para o 138 kV, adotar o seguinte procedimento:				

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando e Execução	Procedimento	Item de Controle / Objetivo		
1.1	COSR-SE	COSR-SE	COS STATE GRID / Rio Paraná Energia/ CTEEP	Operar com a menor diferença de tensão possível entre os barramentos de 138 kV das SEs Jupiá e Marechal Rondon, e evitar tensões próximas ao limite superior da faixa nestes barramentos.	Evitar a circulação de potência reativa entre essas SEs e sobrecarga no transformador de Jupiá no sentido do 440 kV para o 138 kV.		
2	Ocorrendo sobrecarga nesta transformação, no sentido do 138 kV para o 440 kV, remanejar geração nas usinas definidas na tabela a seguir, considerando elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso.						
2.1	CNOS	COSR-SE	Agentes de Geração	Usina	%	Usina	%
				UHE Jupiá 440 kV	-3	UTE Três Lagoas	23
				UHE Rosana	1	UHE Jupiá 138 kV	32
				UHE Nova Avanhandava e CJ Fotovoltaico Boa Hora	2		

#### 6.2.8. CONTROLE DE CARREGAMENTO DO TRANSFORMADOR TR-1 OU TR-2 440/138/13,8 KV –300 MVA DA SE MIRASSOL II

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

#### 6.2.8.1. PARA CONTINGÊNCIA DE UM TRANSFORMADOR TR-1 OU TR-2 440/138/13,8 KV –300 MVA DA SE MIRASSOL II

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Item de Controle/Objetivo		
1	COSR-SE	COSR-SE	---	<p>Monitorar a seguinte inequação:</p> $P(\text{TR1 } 440/138 \text{ MIR2}) + 0,73P(\text{TR2 } 440/138 \text{ MIR2}) \leq 400 \text{ MW}$ <p>Onde:</p> <p><math>P(\text{TR1 } 440/138 \text{ MIR2})</math> = Fluxo de potência ativa no transformador TR1 440/138 kV da SE Mirassol II, no sentido do 440 KV para 138 kV</p> <p><math>P(\text{TR2 } 440/138 \text{ MIR2})</math> = Fluxo de potência ativa no transformador TR2 440/138 kV da SE Mirassol II, no sentido do 440 KV para 138 kV</p> <p>400 MW = limite a ser monitorado para que o fluxo não ultrapasse o valor de 420 MVA (limite de emergência do transformador)</p>	Prevenir que a contingência de um dos transformadores TR1 ou TR2 440/138 kV da SE Mirassol II ocasione sobrecarga no remanescente.		
2	Ocorrendo violação da inequação, remanejar geração nas usinas definidas na tabela a seguir, considerando uma elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso						
2.1	CNOS	COSR-SE	Agentes de Geração	Usina	%	Usina	%
				UHE Nova Avanhandava	-30	CJ Fotovoltaico Guaimbê, Boa Hora e Dracena	- 8
				UHE Promissão	- 23	Elo CC Madeira, UHEs Ilha Solteira, Barra Bonita e Bariri	1
				UHE Ibitinga	- 22		

#### 6.2.9. CONTROLE DE CARREGAMENTO DA LT 138 KV BAURU / BARIRI C1 E C2

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

#### 6.2.9.1. PARA CONTROLE DE CARREGAMENTO DA LT 138 KV BAURU / BARIRI C1 E C2 NO SENTIDO DE BAURU PARA BARIRI

Passo	Coordenação	Controle	Comando e Execução	Procedimento	Item de Controle / Objetivo		
-				Ocorrendo carregamento elevado, com tendência de sobrecarga, na LT 138 kV Bauru / Bariri C1 e C2, adotar os procedimentos abaixo:			
1				Solicitar à CTEEP a abertura da ambos os circuitos da LT 138 kV Barra Bonita / Botucatu C1 e C2 (Fora da Rede de Operação) no terminal de Barra Bonita.  OBS.: Essa medida também reduz o carregamento na LT 138 kV Barra Bonita / Rio Claro (Fora da Rede de Operação).			
-				Não sendo suficiente o procedimento do passo 1, remanejar geração nas usinas definidas na tabela a seguir, considerando elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso ( sentido de Bauru para Bariri)			
2	CNOS	COSR-SE	Agentes de Geração	Usina	%	Usina	%
				UHE Bariri	-30	UHE Jupia	1
				UHE Ibitinga, Barra Bonita e Promissão	-20		



Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

#### 6.2.9.2. PARA CONTROLE DE CARREGAMENTO DA LT 138 KV BAURU / BARIRI C1 E C2 NO SENTIDO DE BARIRI PARA BAURU

Passo	Coordenação	Controle	Comando e Execução	Procedimento	Item de Controle / Objetivo
-				Ocorrendo carregamento elevado, com tendência de sobrecarga, na LT 138 kV Bauru / Bariri C1 e C2, adotar os procedimentos abaixo:	
1				Remanejar geração nas usinas definidas na tabela a seguir, considerando elevação de geração, conforme os fatores de sensibilidade. Referência: UHE Paulo Afonso (sentido de Bariri para Bauru)	
1.1	CNOS	COSR-SE	Agentes de Geração	Usina	%
				UHE Bariri	28
				UHE Ibatinga	20
				UHE Barra Bonita	14
				Usina	%
				UHE Jurumirim, Piraju	4
				UHE Chavantes, Ourinhos	3

## 7. PROCEDIMENTOS PARA O CONTROLE DE TENSÃO

### 7.1. PROCEDIMENTOS GERAIS PARA CONTROLE DE TENSÃO

- 7.1.1. O COSR-SE deve manter as tensões dos barramentos dentro das faixas preestabelecidas no Cadastro de Informações Operacionais de Faixas para Controle de Tensão da Área Elétrica, explorando os recursos de controle de tensão relacionados no Anexo.
- 7.1.2. Esgotados os recursos que permitem o controle de tensão nos barramentos, devem ser utilizados os recursos disponíveis em outra área elétrica para manter as tensões dentro das faixas preestabelecidas. Se esses recursos estiverem sob responsabilidade de outro Centro de Operação do ONS e a utilização deles afetarem o controle de tensão de áreas elétricas de interligação entre regiões, esses recursos somente poderão ser utilizados após autorização do CNOS.
- 7.1.3. Desligamento de linhas de transmissão para controle de tensão deve ser utilizado como último recurso, após esgotamento de todos os demais recursos para controle de tensão.
- 7.1.4. Nas situações em que linhas de transmissão estejam desligadas para controle de tensão, a utilização dos reatores dessas linhas de transmissão para controle de tensão deve estar explicitada nos procedimentos.
- 7.1.5. O desligamento de linhas de transmissão sistêmicas para controle de tensão somente podem ser realizadas pelo COSR-SE, após autorização do CNOS.

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

7.1.6. O controle da tensão de geração em usinas despachadas centralizadamente pelo ONS conectadas fora da Rede de Operação é realizado entre o agente gerador e o agente distribuidor.

7.1.7. Nas subestações com barramento em anel ou disjuntor e meio, quando de desligamento de linha de transmissão, reator ou capacitor para controle de tensão, os seguintes procedimentos devem ser adotados:

7.1.7.1. Nas subestações com barramento em anel, os equipamentos acima referenciados deverão ser isolados pela respectiva chave seccionadora, devendo-se em seguida normalizar o barramento.

7.1.7.2. Nas subestações com barramento disjuntor e meio, o vão deve ser completado caso se configure uma das condições a seguir:

- Quando, devido à configuração remanescente da subestação, o desligamento de um de seus equipamentos (linha de transmissão, reator, capacitor ou transformador) provocar desligamentos de outro(s) equipamento(s);
- Quando o reator de linha estiver situado entre a seccionadora e o disjuntor e for necessária a utilização deste reator para controle de tensão.

**Obs.:** Caso o vão não possa ser complementado, o agente deverá informar o motivo ao COSR-SE, o qual efetuará o registro.

7.1.8. Em condições normais de operação, os compensadores síncronos das SEs Embu-Guaçu e Santo Ângelo devem operar, preferencialmente, na faixa operativa de -175/+150 Mvar. Entretanto, o COSR-SE poderá utilizar a geração desses síncronos como recurso para a elevação do 345 kV, após verificar se a tensão da SE Tijuco Preto 345 kV já se encontra maximizada.

## 7.2. FAIXAS PARA CONTROLE DE TENSÃO NOS BARRAMENTOS

Os períodos de cargas pesada, média, leve e mínima da Área 440/230 kV de São Paulo são definidos por faixa horária dentro do intervalo de 24 horas, para cada dia da semana.

Os períodos de cargas e seus respectivos valores das faixas de tensão estão definidos nos Cadastros de Informações Operacionais de faixas para controle de tensão da respectiva Área Elétrica.

## 7.3. CONTROLE DE TENSÃO EM CARGA LEVE OU MÍNIMA

Os procedimentos da tabela abaixo devem ser utilizados caso as tensões se afastem dos valores da faixa de tensão operativas ou exista tendência de violação. Os procedimentos podem ser executados sequencialmente ou alternadamente, cabendo ao COSR-SE avaliar cada ação a ser tomada e escolher o próximo passo em função do comportamento do sistema.

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Objetivo /Item de Controle
1	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP / CPFL Piracicaba	Desligar bancos de capacitores.	Manter as tensões dentro das faixas.
2	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP / COTESA / COC	Ligar os reatores listados como recurso no Anexo 1.	Manter as tensões dentro das faixas.  O reator RE-4 da SE Bauru deve ser o último reator a ser ligado como recurso para esse controle.
3	COSR-SE	COSR-SE	Agentes de Transmissão	Comutar os tapes dos transformadores citados como recurso no Anexo 1.	Manter as tensões dentro das faixas.
4	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP	Comutar os tapes do TR- 9 e 10 (500/440 kV) da SE Taubaté	Manter as tensões na SE Taubaté e região do Vale do Paraíba dentro da faixa; Redução da tensão nos barramentos de 500 kV, 440 kV e 230 kV da SE Taubaté e 230 kV do Vale do Paraíba.
5	COSR-SE	COSR-SE	Agentes de Geração	Reduzir a tensão de excitação nas unidades geradoras listadas como recurso no Anexo 1.	Manter as tensões dentro das faixas.
6	COSR-SE	COSR-SE	Agentes de Geração	Operar com a tensão do barramento de 440 kV da SE Porto Primavera cerca de 7 kV abaixo da tensão do barramento de 440 kV da SE Taquaruçu.	Equilibrar os níveis de potência reativa absorvidos pelas unidades geradoras das UHE Porto Primavera, Taquaruçu e Capivara; UHE Porto Primavera com, no mínimo, 6 unidades em operação.
7	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP	Subexcitar os compensadores síncronos das SE Embu-Guaçu e Santo Ângelo.	Manter as tensões dentro das faixas.
8	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP	Comutar os tapes dos TR 440/345 kV das SE Embu-Guaçu e Santo Ângelo.	Permitir a utilização dos recursos da rede de 345 kV, transferindo reativos do 440kV para o 345 kV.

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Objetivo /Item de Controle
9				Havendo esgotamento do consumo de reativo dos síncronos de Ibiúna, solicitar ao CNOS a adoção dos procedimentos específicos constantes na IO-ON.SSE.	
10				Permanecendo a violação do perfil de tensão na área, deve ser solicitada a <b>conversão da(s) unidade(s) geradoras da UHE Ilha Solteira para compensador síncrono</b> (conforme Anexo I desta Instrução de Operação).	
11			Grupo 1	<p>Após esgotados todos os recursos de controle de tensão, adotar o desligamento de linhas de transmissão, <b>independente de sequência</b>, conforme segue:</p> <p><b>Nota 1:</b> a abertura das linhas de transmissão do Grupo 1 possui efetividade maior nas áreas elétricas 440/230 kV de São Paulo, 345/230 kV de São Paulo e 500 kV do Sudeste, quando comparada à do Grupo 2 que, por sua vez, possui efetividade superior à do Grupo 3.</p> <p><b>Nota 2:</b> para o desligamento das linhas de transmissão, proceder conforme Instrução de Operação de Preparação para Manobras da respectiva Área Elétrica.</p> <p>LT 500 kV Araraquara 2 / Taubaté (1) (2)(3);            LT 500 kV Marimbondo II / Assis (4);            LT 525 kV Assis / Araraquara (1)(3)(4);            LT 500 kV Araraquara 2 / Itatiba (1)(3);            LT 500 kV Estreito / Cachoeira Paulista C1 ou C2 (10);            LT 440 kV Água Vermelha / Ribeirão Preto e conectar o reator RT1 da SE Ribeirão Preto;            LT 440 kV Assis / Sumaré            LT 440 kV Bauru / Oeste;            LT 440 kV Bauru / Cabreúva e conectar o reator RT1 na SE Cabreúva;            LT 440 kV Água Vermelha / Araraquara e conectar o reator RT3 na SE Araraquara (1)(3).</p>	<p><b>Observação:</b> Todas as restrições abaixo devem ser mantidas enquanto a(s) LT permanecer(em) desligada(s).</p> <p>(1) Desligar até <b>2 de 7</b> circuitos:  <b>Caso a Carga SIN sMMGD <math>\leq 58</math> GMW e somatório de potência ativa nos bipolos do Madeira <math>\leq 2.000</math> MW e <math>\sum</math> ELOS <math>\leq 8.000</math> MW , desligar até 3 de 7 circuitos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LT 500 kV Araraquara 2 / Taubaté;</li> <li>- LT 500 kV Araraquara 2 / Itatiba;</li> <li>- LT 525 kV Assis / Araraquara;</li> <li>- LT 500 kV Araraquara / Poços de Caldas;</li> <li>- LT 500 kV Araraquara / Campinas;</li> <li>- LT 500 kV Araraquara 2 / Fernão Dias;</li> <li>- LT 440 kV Água Vermelha / Araraquara.</li> </ul> <p>(2) Desligar <b>somente um</b> dos circuitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LT 500 kV Araraquara 2 / Taubaté OU;</li> <li>- LT 500 kV Tijuco Preto / Taubaté (recurso na IO-ON.SSE) OU;</li> </ul>

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Objetivo /Item de Controle
			<b>Grupo 2</b>	<p>LT 500 kV Araraquara / Campinas (1)(3);</p> <p>LT 500 kV Estreito / Fernão Dias C1 ou C2 (6)(10);</p> <p>LT 440 kV Marechal Rondon / Getulina (7);</p> <p>LT 440 kV Jupia / Getulina (7);</p> <p>LT 440 kV Ribeirão Preto / Santa Bárbara;</p> <p>LT 440 kV Baguaçu / Bauru C1 e conectar o reator RE-2 na SE Bauru.</p> <p>LT 440 kV Assis / Taquaruçu (9)</p>	<p>- LT 500 kV Taubaté / Nova Iguaçu (recurso na IO-ON.SE.5RJ).</p> <p>(3) <b>Pode</b> ser desligada para <math>\Sigma</math> bipolos do Madeira <math>\leq 4.750</math> MW e caso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga SIN sMMGD <math>\leq 63</math> GW OU;</li> <li>- <math>63 \text{ GW} &lt; \text{Carga SIN sMMGD} \leq 72 \text{ GW}</math> e <math>\Sigma</math> bipolos <math>\leq 14 \text{ GW}</math> e RSUL <math>&lt; 7.000</math> MW e FBTA <math>\leq 1.500</math> MW.</li> </ul> <p>*RSUL, FBTA e Carga SIN sMMGD conforme definição na IO-ON.SSE.</p> <p>(4) Desligar <b>somente um</b> dos circuitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LT 500 kV Marimbondon II / Assis OU;</li> <li>- LT 500 kV Assis / Araraquara.</li> </ul> <p>(5) Desligar <b>somente um</b> dos circuitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LT 440 kV Ilha Solteira / Mirassol 2 C1 OU;</li> <li>- LT 440 kV Ilha Solteira / Mirassol 2 C2 OU;</li> <li>- LT 440 kV Ilha Solteira / Baguaçu C1 OU;</li> <li>- LT 440 kV Ilha Solteira / Baguaçu C2.</li> </ul> <p>(6) Desligar <b>até dois</b> dos seguintes circuitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LT 500 kV Estreito / Fernão Dias C1 OU C2;</li> <li>- LT 500 kV Araraquara 2 / Fernão Dias;</li> <li>- LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias</li> </ul> <p>(7) Desligar <b>somente um</b> dos circuitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LT 440 kV Jupia / Getulina OU;</li> <li>- LT 440 kV Marechal Rondon / Getulina.</li> </ul>

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Objetivo /Item de Controle
				<p><b>Grupo 3</b></p> <p>LT 500 kV Araraquara / Poços de Caldas (1)(3);</p> <p>LT 500 kV Araraquara 2 / Fernão Dias (1)(3)(6);</p> <p>LT 440 kV Ilha Solteira / Mirassol 2 C1 ou C2 (5);</p> <p>LT 440 kV Ilha Solteira / Baguaçu C1 ou C2 (5);</p> <p>LT 440 kV Bom Jardim / Fernão Dias (6);</p> <p>LT 440 kV Araras / Replan (8);</p> <p>LT 440 kV Replan / Santo Ângelo (8).</p>	<p>(8) Desligar somente se <b>o consumidor livre Replan estiver ilhado/desligado e se o fluxo na transformação da SE Araras <math>P(TR1\ ARR)+P(TR2\ ARR)+P(TR3\ ARR)</math> for menor que 370 MW.</b></p> <p>- Caso o fluxo na transformação da SE Araras <math>P(TR1\ ARR) + P(TR2\ ARR) + P(TR3\ ARR)</math> <b>supere 490 MW, com tendência de elevação, retornar com os circuitos. (*)</b></p> <p>(*) É possível retornar com os circuitos desligados independente do carregamento na transformação da SE Araras, sendo necessário o retorno para valores superiores a 490 MW.</p> <p>(9) Desligar somente se geração da UHE Capivara &lt; 150 MW.</p> <p>(10) <b>Pode</b> ser desligada para <math>\sum</math> bipolos do Madeira <math>\leq 4.750</math> MW e caso:</p> <p>a) Carga SIN sMMGD <math>\leq 63</math> GW OU;</p> <p>b) <math>63\text{ GW} &lt; \text{Carga SIN sMMGD} \leq 72\text{ GW}</math> e <math>\sum</math> bipolos <math>\leq 14\text{ GW}</math> e RSUL &lt; 7.000 MW e FBTA <math>\leq 1.500</math> MW OU;</p> <p>c) <math>72\text{ GW} &lt; \text{Carga SIN sMMGD} \leq 85\text{ GW}</math> e <math>\sum</math> bipolos <math>\leq 14\text{ GW}</math> e RSUL &lt; 7.000 MW e FBTA <math>\leq 1.500</math> MW e <math>P(EST/FDI\ C1\text{ ou }C2) &lt; 400\text{ MW}</math>. Após o desligamento do(s) circuito(s), a condição referente a <math>P(EST/FDI\ C1\text{ ou }C2)</math> é considerada atendida enquanto esse fluxo for menor que 600 MW.</p> <p>onde:</p> <p>* <math>P(EST/FDI\ C1\text{ ou }C2)</math> = fluxo de potência ativa da LT 500 kV Estreito / Fernão Dias C1 ou C2 medido no sentido de Estreito para Fernão Dias.</p> <p>** 400 MW = 13% da capacidade nominal da LT 500 kV Estreito / Fernão Dias C1 ou C2.</p> <p>***RSUL, FBTA e Carga SIN sMMGD conforme definição na IO-ON.SSE.</p>

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

#### 7.4. CONTROLE DE TENSÃO EM CARGA MÉDIA OU PESADA

Os procedimentos da tabela abaixo devem ser utilizados caso as tensões se afastem dos valores das faixas de tensão operativas ou exista tendência de violação. Os procedimentos podem ser executados sequencialmente ou alternadamente, cabendo ao COSR-SE avaliar cada ação a ser tomada e escolher o próximo passo em função do comportamento do sistema.

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Objetivo/Item de Controle
1	COSR-SE	COSR-SE	Agentes de Transmissão	Ligar as LTs, caso tenham sido desligadas para controle de tensão na carga leve ou mínima.	Conforme Instrução de Preparação para Manobras específica. Mantendo as tensões dentro das faixas.
2	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP	Desligar os reatores listados como recurso no Anexo 1	Elevação do perfil de tensão. O reator RE-4 da SE Bauru deve ser o primeiro reator a ser desligado como recurso para esse controle.
3	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP/CPFL Piracicaba	Ligar os bancos de capacitores listados como recurso no Anexo 1	Elevação do perfil de tensão.
4	COSR-SE	COSR-SE	Agentes de Transmissão	Comutar os tapes dos transformadores citados como recurso no Anexo 1.	Manter as tensões dentro das faixas.
5	COSR-SE	COSR-SE	Agentes de geração	Elevar a tensão de excitação nas unidades geradoras listadas como recurso no Anexo 1.	Manter as tensões dentro das faixas.
6	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP	Elevar a geração de potência reativa nos compensadores síncronos das SE Santo Ângelo e Embu-Guaçu.	Elevação do perfil de tensão em todo o sistema de 440 kV, principalmente nos barramentos das SE Santo Ângelo e Embu-Guaçu. Permitir a utilização de recursos do sistema de 345 kV de São Paulo.

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Objetivo/Item de Controle
7	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP / COS STATE GRID	Atuar no comutador sob carga das transformações 500 / 440 kV das SEs Araraquara 2, Ribeirão Preto, Taubaté e Água Vermelha.	Elevação do perfil de tensão em todo o sistema de 440 kV.
8	Havendo dificuldade em se manter a tensão no barramento de 440 kV da SE Ribeirão Preto em valores iguais ou maiores do que 418 kV, adotar os seguintes procedimentos:				
8.1	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP	Atuar no comutador sob carga da transformação 440/138 kV da SE Ribeirão Preto.	Manter a tensão na barra de 138 kV da SE Ribeirão Preto no limite inferior da faixa operativa.
8.2	COSR-SE	COSR-SE	FURNAS	Sincronizar a quantidade máxima possível de unidades geradoras na usina de Porto Colômbia, elevando tensão de excitação.	Disponibilizar o máximo de reativo possível para o atendimento às cargas da região.
8.3	COSR-SE	COSR-SE	AES Brasil	Sincronizar o máximo possível de unidades geradoras das usinas do sistema de 138 kV do interior paulista, elevando a tensão de excitação (Euclides da Cunha, Caconde, Limoeiro, Bariri, Barra Bonita, Ibitinga, Promissão e Nova Avanhandava).	Disponibilizar o máximo de reativo possível para o atendimento às cargas da região.

## 7.5. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS PARA O CONTROLE DE TENSÃO

### 7.5.1. TENSÕES ELEVADAS NA SE RIBEIRÃO PRETO 440 KV

Ocorrendo tensões elevadas no setor de 440 kV da SE Ribeirão Preto, adotar os procedimentos a seguir:



Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Objetivo/Item de Controle
1	COSR-SE	COSR-SE	COS STATE GRID	Reduzir os níveis de tensão através da comutação de tapes dos transformadores 500/440 kV da SE Ribeirão Preto.	
2	Caso esta medida operativa não seja suficiente, adotar o procedimento a seguir:				
3	COSR-SE	COSR-SE	Agente de geração	Subexcitar as unidades geradoras das usinas listadas como recurso no Anexo 1.	Manter as tensões dentro das faixas.

#### 7.5.2. OPERAÇÃO DOS COMPENSADORES ESTÁTICOS DA SE BAURU E SE SANTA BÁRBARA D'OESTE

Passo	Coordenação	Controle	Comando e execução	Procedimento	Objetivo/ Item de Controle
1	Para que os compensadores estáticos possam contribuir no desempenho dinâmico da Área em situações de contingência, sempre que o bipolo do Madeira esteja acima de 3.500 MW ou o bipolo de Xingu esteja acima de 5.000 MW, o COSR-SE deve controlar e manter uma folga em suas faixas operativas conforme procedimentos a seguir:				
1.1	COSR-SE	COSR-SE	COPEL GT / CTEEP	Equipamento	Com 2 CS na SE Araraquara 2 manter dentro da faixa:
				SE Bauru CE de 440 kV de -125/+250 Mvar	Com 3 CS na SE Araraquara 2 manter dentro da faixa:  -125 / +180 Mvar
				SE Santa Bárbara d'Oeste CE de 440 kV de -300/+300 Mvar	-270 / +100 Mvar  -300 / +200 Mvar

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

### 7.5.3. TENSÕES BAIXAS NA REDE DE 440 KV NOS PERÍODOS DE CARGA PESADA E MÉDIA

Havendo dificuldades nos períodos de carga pesada e média para o controle da tensão no barramento de 440 kV das **SEs Araraquara e Bauru em valores iguais ou superiores a 440 kV** e/ou nos **demais barramentos de 440 kV em valores iguais ou superiores a 418 kV**, deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Objetivo/Item de Controle
1				O COSR-SE deverá solicitar ao COT CTEEP e ao COS da CPFL a inserção dos capacitores de 88 kV e 138 kV que estiverem desligados.	
2	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP	Desligar os reatores manobráveis de 440 kV e de 345 kV.	
3	CNOS	COSR-SE	Agentes de Geração	Maximizar o número de unidades geradoras sincronizadas no sistema de 440 kV.	
4	COSR-SE	COSR-SE	Agentes de Geração	Elevar ao máximo a tensão das unidades geradoras sincronizadas no sistema de 440 kV.	Observar os limites máximos de tensão nos barramentos de 440 kV.
5				Os procedimentos dos passos de 6 a 11 desta tabela, deverão ser repetidos tantas vezes quantas forem necessárias, no sentido de injetar o máximo de reativos da rede de 345 kV para a rede de 440 kV, observando as faixas de tensão vigentes.	
6	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP	Elevar a tensão no sistema de 440 kV, atuando nos tapes das transformações 440/345 kV das SE Embu Guaçu e Santo Ângelo.	Respeitar o valor mínimo das faixas de tensão nos respectivos barramentos de 345 kV.
7	COSR-SE	COSR-SE	FURNAS	Elevar ou manter a tensão nos barramentos de 345 kV das SE Tijuco Preto e Ibiúna no limite superior da faixa, utilizando os bancos de capacitores e compensador síncrono em Tijuco Preto e filtros e compensadores síncronos em Ibiúna.	Recuperar a tensão na rede 345 kV.

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Objetivo/Item de Controle
8	COSR-SE	COSR-SE	FURNAS	Elevar a tensão no sistema de 345 kV, atuando nos tapes da transformação 765/345 kV da SE Tijuco Preto.	Caso ainda haja folga para elevar a tensão na barra de 345 kV da SE Tijuco Preto e/ou necessidade de minimizar a geração de reativos dos compensadores síncronos de Ibiúna.
9	COSR-SE	COSR-SE	FURNAS	Elevar a tensão no sistema de 345 kV, atuando nos tapes da transformação 500/345 kV da SE Ibiúna.	Respeitar a tensão mínima de 500 kV no barramento de 500 kV. Minimizar a geração de reativos dos compensadores síncronos de Ibiúna.
10	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP	Elevar a tensão nos barramentos de 440 kV destas subestações de Embu Guaçu e Santo Ângelo, por meio dos seus compensadores síncronos.	Elevar tensão no barramento de 440 kV
11	Ocorrendo dificuldade para o controle da tensão nos barramentos de 440 kV das SE Ribeirão Preto e Santa Bárbara D'Oeste em valores iguais ou superiores a 418 kV, deve-se adotar os seguintes procedimentos:				
11.1	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP	Reduzir a tensão na barra de 138 kV das SE Ribeirão Preto e Santa Bárbara D'Oeste para o limite inferior da faixa operativa de tensão (138 kV), atuando nos tapes das transformações 440/138 kV dessas subestações.	
11.2	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP	Maximizar a tensão nos barramentos de 138 kV das SE Araraquara, Mogi Mirim 3 e Santo Ângelo, atuando nos tapes das transformações 440/138 kV destas SE.	
11.3	COSR-SE	COSR-SE	CTEEP	Maximizar a tensão no barramento de 138 kV da SE Sumaré, atuando nos tapes da transformação 440/138 kV.	
11.4	CNOS	COSR-SE	FURNAS	Sincronizar o maior número possível de unidades geradoras da usina de Porto Colômbia.	

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Objetivo/Item de Controle
11.5	CNOS	COSR-SE	FURNAS	Elevar a tensão de geração das unidades geradoras da UHE Porto Colômbia.	
11.6	CNOS	COSR-SE	AES-BRASIL	Sincronizar o maior número possível de unidades geradoras nas usinas do sistema de 138 kV (Euclides da Cunha, Caconde, Limoeiro, Bariri, Barra Bonita, Ibatinga, Promissão e Nova Avanhandava).	
11.7	COSR-SE	COSR-SE	AES-BRASIL	Elevar a tensão de excitação nas unidades geradoras das usinas conectadas ao sistema de 138 kV do Médio Tietê (Bariri, Barra Bonita, Ibatinga, Promissão e Nova Avanhandava).	
11.8	O COSR-SE deverá solicitar ao COT-CTEEP que providencie junto ao COG da AES Brasil a elevação da tensão de excitação das unidades geradoras nas usinas do Pardo, tendo em vista disponibilizar o máximo de reativo possível para o atendimento às cargas da região.				
12	Após o esgotamento de todos os recursos de controle de tensão, não sendo possível atender as tensões mínimas da rede de 440 kV, devem-se adotar os seguintes procedimentos:				
12.1	CNOS	COSR-SE	Agentes de geração	Reduzir a geração nas usinas conectadas a rede de 440 kV.	
12.2	CNOS	COSR-SE / COSR-SE	Agentes de geração	Elevar a geração nas usinas da região Sul	Reduzir o RSUL, elevando o RSE.
12.3	CNOS	COSR-SE	EMAE	Elevar a geração no setor de 88 kV da UHE Henry Borden.	

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Passo	Coordenação	Controle	Comando/ Execução	Procedimento	Objetivo/Item de Controle
12.4	CNOS	COSR-SE	EMAE	Elevar a geração no setor de 230 kV da UHE Henry Borden.	

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

## 8. ANEXO 1 - RECURSOS DA ÁREA 440/230 KV DE SÃO PAULO PARA CONTROLE DE TENSÃO

Tipo	Instalação	Equipamento
Tensão de geração	UHE Jupia	Todas as unidades geradoras
	UHE Ilha Solteira	Todas as unidades geradoras Obs. (a)- UGs 1, 2, 3 e 4
	UHE Três Irmãos	Todas as unidades geradoras
	UHE Porto Primavera	Todas as unidades geradoras
	UHE Água Vermelha	Todas as unidades geradoras
	UHE Nova Avanhandava	Todas as unidades geradoras
	UHE Promissão	Todas as unidades geradoras
	UHE Ibitinga	Todas as unidades geradoras
	UHE Bariri	Todas as unidades geradoras
	UHE Barra Bonita	Todas as unidades geradoras
	UHE Capivara	Todas as unidades geradoras
	UHE Rosana	Todas as unidades geradoras
	UHE Salto Grande	Todas as unidades geradoras
	UHE Taquaruçu	Todas as unidades geradoras
	UHE Chavantes	Todas as unidades geradoras
	UHE Jurumirim	Todas as unidades geradoras
	UHE Piraju	Todas as unidades geradoras
	Conjunto Fotovoltaico Boa Hora	Todas as unidades geradoras
	Conjunto Fotovoltaico Guaimbê	Todas as unidades geradoras
Comutadores sob carga de Transformadores	SE Água Azul	Transformador ATR1 e ATR2 440/138 kV (*)
	SE Água Vermelha	Transformador TR-5 440/138 kV (*)
	SE Alta Paulista	Transformador TR-1 e TR-2 440/138 kV(*)
	SE Araraquara	Transformador TR-1, TR-2 e TR-4 440/138 kV
	SE Araras	Transformador TR-1, TR-2 e TR-3 440/138 kV
	SE Assis	Transformador TR-1, TR-2 e TR-7 440/230 kV
	SE Baguaçu	Transformador TR-1 e TR-2 440/138 kV

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Tipo	Instalação	Equipamento
	SE Bauru	Transformador TR-1, TR-2 e TR-5 440/138 kV
	SE Botucatu	Transformador TR-1, TR-2 e TR-4 230/138 kV (*)
	SE Bom Jardim	Transformador TR-1, TR-2, TR-3 e TR-4 440/138 kV
	SE Cabreúva	Transformador TR 440/230 kV
	SE Cabreúva	Transformador TR-1,2 e 7 440/230 kV
	SE Cabreúva	Transformador TR-3 e 4 440/138 kV (*)
	SE Capão Bonito	Transformador TR-4, 5 e 7 230/138 kV (*)
	SE Capivara	Transformador TR-5 440/138 kV (*)
	SE Cerquilha III	Transformador ATF-2 e 4 230/138 kV
	SE Embu-Guaçu	Transformador TR-3 e TR-5 440/345 kV
	SE Embu-Guaçu	Transformador TR-1, 2 e 9 440/138 kV (*)
	SE Getulina	Transformador TR-1 e TR-2 440/138 kV
	SE Itararé II	Transformador TR-1 230/138 kV
	SE Jupiá	Transformador TR-15 440/138 kV
	SE Jurumirim	Transformador TR-3 e 4 230/138 kV (*)
	SE Marechal Rondon	Transformador AT-01 e 02 440/138 kV
	SE Mirassol II	Transformador TR-1 e 2 440/138 kV
	SE Mogi Mirim III	Transformador TR-1, 2 e 3 440/138 kV
	SE Piracicaba Transmissora	Transformador ATR-3 e 4 440/138 kV
	SE Ribeirão Preto	Transformador TR-1, 2, 3 e 5 440/138 kV
	SE Rosana	Transformador TR-7, 8 e 9(reserva) 230/138 kV
	SE Salto Grande	Transformador TR-5 e 6 230/88 kV
	SE Santa B d'Oeste	Transformador TR-1, 2, 3 e 5 440/138 kV
	SE Santo Ângelo	Transformador TR-1 e 2 440/345 kV
	SE Santo Ângelo	Transformador TR-3, 4 e 5 440/138 kV (*)
	SE Sumaré	Transformador TR-1, 2 e 3 440/138 kV
	SE Taquaruçu	Transformador TR-7 440/138 kV (*)
	SE Taubaté	Transformador TR-1 e 2 440/230 kV

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Tipo	Instalação	Equipamento
	SE Taubaté	Transformador TR-3, 4 e 5 440/138 kV (*)
	SE Três Irmãos	Transformador TR-9 e 10 440/138 kV (*)
Banco de Capacitores	SE Araras	2 x 50 Mvar – 138 kV
	SE Bauru	1 x 100 Mvar – 138 kV
	SE Mogi Mirim III	1 x 100 Mvar – 138 kV
	SE Sta. Barbara D'oeste	2 x 100 Mvar – 138 kV 2 x 50 Mvar – 138 kV
	SE Sumaré	2 x 50 Mvar – 138 kV
	SE Piracicaba Transmissora	2 X 50 Mvar – 138 kV
	SE Cerquilha III	2 x 50 Mvar – 138 kV
	SE Ribeirão Preto	2 x 50 Mvar – 138 kV
	SE Cabreúva	2 x 100 Mvar – 230 kV
	SE Getulina	1 x 50 Mvar – 138 kV
	SE Bom Jardim	2 x 50 Mvar – 138 kV
	SE Capão Bonito	1 x 30 Mvar – 230 kV
Reatores de Barra	SE Alta Paulista	RE-3 440 kV – 90 Mvar
	SE Araraquara (b)	RE-1 440 kV - 183 Mvar RE-5 440 kV - 183 Mvar
	SE Araraquara 2	RT01ARA2 440kV – 200 Mvar
	SE Bauru (b)	RE-6 440 kV - 183 Mvar
	SE Cabreúva (b)	RE-3 440 kV – 91,5 Mvar
	SE Mirassol II	RE-1 440 kV - 180 Mvar RE-2 440 kV - 183 Mvar
	SE Sumaré (b)	RE-2 440 kV - 91,5 Mvar
	SE Santo Ângelo (b)	RE-3 440 kV - 91,5 Mvar
	SE Anhanguera	RE-1 230 kV - 60 Mvar
		RE-2 230 kV - 60 Mvar
	SE Getulina	RE-1 440 kV - 180 Mvar



Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Tipo	Instalação	Equipamento
		RE-2 440 kV - 180 Mvar
<b>Reatores Manobráveis de Linha (**)</b>	SE Alta Paulista	RE-1 / 90 Mvar LT 440 kV Taquaruçu / Alta Paulista
		RE-2 / 90 Mvar LT 440 kV Alta Paulista / Marechal Rondon
	SE Araraquara (b)	RE-3 / 183 Mvar LT 440 kV Água Vermelha / Araraquara
	SE Assis (b)	RE-2 / 91,5 Mvar LT 440 kV Capivara / Assis
		RE-4 / 91,5 Mvar LT 440 kV Taquaruçu / Assis
	SE Bauru (b)	RE-1 / 183 Mvar LT 440 kV Getulina / Bauru C1
		RE-3 / 183 Mvar LT 440 kV Getulina / Bauru C2
		RE-2 / 91,5 Mvar LT 440 kV Baguaçu / Bauru C1
		RE-4 / 183 Mvar (c) LT 440 kV Baguaçu / Bauru C2
	SE Cabreúva (b)	RE-1 / 91,5 Mvar LT 440 kV Bauru / Cabreúva
	SE Embu-Guaçu (b)	RE-2 / 183 Mvar LT 440 kV Oeste / Embu Guaçu
		RE-3 / 183 Mvar LT 440 kV CBA 2 / Embu Guaçu
	SE Ribeirão Preto (b)	RE-1 440 kV / 183 Mvar LT 440 kV Água Vermelha / Ribeirão Preto
	SE Salto (b)	RE-1 440 kV / 90 Mvar LT 440 kV Bauru / Salto
	SE Sumaré (b)	RE-1 / 91,5 Mvar LT 440 kV Assis / Sumaré
	SE Santo Ângelo (b)	RE-1 / 91,5 Mvar

Instrução de Operação	Código	Revisão	Item	Vigência
Operação Normal da Área 440/230 kV de São Paulo	IO-ON.SE.4SP	113	3.1.1.2.	24/05/2023

Tipo	Instalação	Equipamento
		LT 440 kV Replan / Santo Ângelo
		RE-2 / 91,5 Mvar
		LT 440 kV Santo Ângelo / Mogi Mirim III
	SE Taubaté (b)	RE-1 / 183 Mvar LT 440 kV Fernão Dias / Taubaté
Compensadores Síncronos	SE Embu-Guaçu	CS1 +250 / -175 Mvar
	SE Santo Ângelo	CS1 +250 / -175 Mvar
Compensador Estático	SE Santa Bárbara d'Oeste	CE1-300/+300 Mvar – 440 kV
	SE Bauru	CE1 -125/+250 Mvar – 440 kV

(\*) Equipamento manobrado com autonomia pelo agente para controle de tensão.

(\*\*) Os reatores manobráveis de linhas de transmissão somente podem ser utilizados como recursos para controle de tensão quando a linha de transmissão onde se conectam esteja **ligada**. Casos específicos para sua utilização com a linha de transmissão desligada estão explicitados nos procedimentos do Item 7.

**Nota:** Os agentes responsáveis pela operação dos equipamentos citados na tabela constam nas Instruções de Operação para Procedimentos Sistêmicos da Instalação.

- (a) Usinas que possuem unidades geradoras que podem ser convertidas para compensadores síncronos.
- (b) Reatores que possuem tensão nominal de 460 kV. Os valores de potência reativa indicados para esses reatores consideram a tensão de base de 440 kV.
- (c) Utilizar o RE-4 da SE Bauru como último recurso para controle de tensão de modo a evitar o problema de ressonância paralela na SE Bauru.